

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сланцевский цементный завод «ЦЕСЛА»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сланцевский цементный завод «ЦЕСЛА» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «Сланцевский цементный завод «ЦЕСЛА» представляет собой автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – измерительно-информационный комплекс, который включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер сбора данных (ССД), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированное рабочее место оператора (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве ССД используется компьютер на базе серверной платформы HP ProLiant HP ProLiant ML350e Gen8 с программным обеспечением «ISKRAMATIC SEP2W».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (не реже 1 раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов компонентов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков и в базу данных ИВК.

Принцип действия:

Измерения активной и реактивной электроэнергии основаны на преобразовании тока и напряжения с последующим измерением и интегрированием по времени активной и реактивной мощности контролируемого присоединения (точки измерения) за получасовой интервал времени и приведением фактических измеренных величин к действительным значениям путем масштабирования (перемножения на коэффициенты трансформации ТТ и ТН). Преобразование тока и напряжения осуществляется при помощи измерительных трансформаторов тока и напряжения. Измерение и интегрирование по времени активной и реактивной мощности контролируемого присоединения (точке измерений) осуществляется при помощи счетчиков серии МТ831 с нормированными метрологическими характеристиками, автоматически вырабатывающих измерительные сигналы, которые используют для автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения, передачи и отображения данных об электроэнергии. Конечная информация для целей учёта электроэнергии на ОРЭ происходит на сервере сбора данных в программном комплексе АИИС КУЭ путем умножения измеренных счетчиком значений (именованных величин) за учётный период на коэффициенты трансформации ТТ и ТН ($K_{ТТ}$ и $K_{ТН}$).

ТТ и ТН, включенные в цепи нагрузки, приводят действительные значения токов и напряжений к нормированным величинам. Аналоговые сигналы от ТТ и ТН поступают на счетчики электроэнергии серии МТ831.

Счетчики серии МТ831 измеряют с привязкой к единому календарному времени мгновенные значения следующих физических величин: активной, реактивной и полной мощности, обеспечивают учет активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления и четырехквadrантной реактивной энергии и ведение «Журнала событий», а так же измеряют календарное время и интервалы (промежутки) времени.

Счетчики серии МТ831 ведут восьмиканальный независимый массив профиля мощности с программируемым временем интегрирования 30 мин для активной и реактивной мощности прямого и обратного направления. Глубина хранения каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 мин составляет 62 сут.

Интервал времени интегрирования активной и реактивной мощности прямого и обратного направления в счетчиках серии МТ831 установлен равным 30 мин.

Измеренные величины активной и реактивной мощности прямого и обратного направления автоматически записываются в энергонезависимую память массивов профилей мощности счетчиков серии МТ831.

Данные со счетчиков серии МТ831 передаются по запросам на Сервер сбора и хранения данных. Прием запросов и передача данных со счетчиков производится посредством проводных линий связи по интерфейсам RS-485, далее через преобразователь интерфейса RS-485/Ethernet подключается к локальной вычислительной сети. Идентификация счетчиков серии МТ831 в локальной вычислительной сети осуществляется по индивидуальному сетевому адресу. Сервер является ведущим, а счетчики серии МТ831 – ведомыми при опросе.

Сервер автоматически, в заданные интервалы времени (30 мин, 24 ч и 1 мес), производит опрос счетчиков серии МТ831. Сразу по поступлению данных измерений и записей «Журналов событий», они записываются в базу данных Сервера, которая сохраняется на жесткий диск Сервера.

Сервер посредством программы «SEP2 DbManager», входящей в программный пакет «Iskratic SEP2W», приводит фактически измеренные величины к действительным значениям путем масштабирования (перемножения на коэффициенты трансформации) и сохраняет действительные значения в базе данных сервера.

Доступ к информации, хранящейся в базе данных Сервера сбора и хранения данных осуществляется через сеть Ethernet. Информация передается автоматически по запросам, поступающим с АРМ операторов. По каналам сети Интернет обеспечивается передача информации в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям и смежным субъектам.

Синхронизация (коррекция) часов в АИИС КУЭ осуществляется программным способом по специальному алгоритму. Алгоритм включает в себя коррекцию шкалы (часов системного) времени сервера и коррекцию часов счётчиков по сигналам устройства синхронизации времени УСВ-2.

При реализации этого алгоритма специальная программа «Программный модуль УСВ», установленная на ИВК, в соответствии с заданным расписанием (не менее 1 раза в 5 секунд), производит отправку запросов на получение значения точного времени от устройства УСВ-2 (Госреестр № 41681-10), проверяет системное время ИВК и при расхождении производит коррекцию.

Синхронизация (коррекция) часов счетчиков производится программой SEP2 Collect по отдельному расписанию. ИВК посылает специальный запрос на конкретный счетчик. Получив ответ, ИВК вычисляет разницу во времени между своим часами (системным временем) и часами счетчика. В случае, если расхождение показаний часов превышает ± 1 секунду, производится коррекция часов счётчика.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения входит:

- операционная система MS Windows Server 2008 R2 Standard Service Pack 1 (Код продукта: 55041-014-4206475-84594);
- целевой сборник программных пакетов «ISKRAMATIC SEP2W» (версия 1.95);
- специальная программа «Программный модуль УСВ».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5	6
ПО «SEP2W»	Программа – планировщик опроса и сбора результатов измерений (стандартный каталог для всех модулей C:\Program Files\SEP2W\)	Sep2Collect.exe	1.95	E9370DE8C18ADF29C8 ED890D1E6E337D	MD5
	Программа для управления БД SEP2	Sep2DbManager.exe		A8536E39CEB82275E C4C98CA119AF84D	MD5
	Генератор отчетов, отображение информации в графическом или табличном видах	Sep2Report.exe		ECC2CB2E2A30E09F2 2D85F5B07656179	MD5

ПО «ISKRAMATIC SEP2W» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «Сланцевский цементный завод «ЦЕСЛА».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «Сланцевский цементный завод «ЦЕСЛА» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ ОАО «Сланцевский цементный завод «ЦЕСЛА» приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «Сланцевский цементный завод «ЦЕСЛА» приведены в таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительно-информационных каналов				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7
1	ТП-1 РУ-6 кВ 1 секц. яч. № 1	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5; Ктт=600/5 Зав. № 67408 Зав. № 67469 Госреестр № 1261-59	ЗНОЛ.06-6 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3 Зав. № 2007589 Зав. № 2007633 Зав. № 2007594 Госреестр № 46738-11	МТ Кл.т.0,5S/1 Зав. № 35621280 Госреестр № 32930-06	HP ProLiant ML350e Gen8 (648377-421)	Активная, Реактивная
2	ТП-1 РУ-6 кВ 4 секц. яч. № 45	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5; Ктт=600/5 Зав. № 38519 Зав. № 38603 Госреестр № 1261-59	ЗНОЛ.06-6 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3 Зав. № 2007953 Зав. № 2007997 Зав. № 2007964 Госреестр № 46738-11	МТ Кл.т.0,5S/1 Зав. № 35621288 Госреестр № 32930-06		Активная, Реактивная
3	ТП-1 РУ-6 кВ 3 секц. яч. № 32	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5; Ктт=600/5 Зав. № 67456 Зав. № 66135 Госреестр № 1261-59	ЗНОЛ.06-6 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3 Зав. № 2006450 Зав. № 2006343 Зав. № 2006252 Госреестр № 46738-11	МТ Кл.т.0,5S/1 Зав. № 35621138 Госреестр № 32930-06		Активная, Реактивная
4	ТП-2 РУ-6 кВ 1 секц. яч. № 8	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5; Ктт=600/5 Зав. № 25603 Зав. № 25601 Госреестр № 1261-59	ЗНОЛ.06-6 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3 Зав. № 2007629 Зав. № 2007632 Зав. № 2007596 Госреестр № 46738-11	МТ Кл.т.0,5S/1 Зав. № 35621096 Госреестр № 32930-06		Активная, Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	ТП-2 РУ-6 кВ 2 секц. яч. № 12	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5; КГТ=600/5 Зав. № 25558 Зав. № 25616 Госреестр № 1261-59	ЗНОЛ.06-6 УЗ Кл.т. 0,5; КГТ=6000/√3/100/√3 Зав. № 2004236 Зав. № 2004291 Зав. № 2004234 Госреестр № 46738-11	МТ Кл.т.0,5S/1 Зав. № 35621155 Госреестр № 32930-06	HP ProLiant ML350e Gen8 (648377-421)	Активная, Реактивная
6	ТП-3 ЗРУ-35 кВ секц. 35 кВ яч. ТМ-15000/35	CTS 38 Кл.т. 0,5; КГТ=300/5 Зав. № 048617 Зав. № 048615 Зав. № 048616 Госреестр № 38209-08	VTS 38 Кл.т. 0,5; КГТ=35000/√3/100/√3 Зав. № 048618 Зав. № 048619 Зав. № 048620 Госреестр № 38210-08	МТ Кл.т.0,5S/1 Зав. № 3561103 Госреестр № 32930-06		Активная, Реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	cos φ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ		
		$\delta_{5\%},$ $I_{P5\%} \leq I_{P_{изм}} < I_{P20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{P20\%} \leq I_{P_{изм}} < I_{P100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{P100\%} \leq I_{P_{изм}} \leq I_{P120\%}$
1 - 6 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	±5,7	±3,3	±2,7
Номер ИИК	cos φ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ		
		$\delta_{5\%},$ $I_{Q5\%} \leq I_{Q_{изм}} < I_{Q20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{Q20\%} \leq I_{Q_{изм}} < I_{Q100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{Q100\%} \leq I_{Q_{изм}} \leq I_{Q120\%}$
1 - 6 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±6,3	±4,3	±3,7
	0,8	±5,3	±3,9	±3,4
	0,7	±4,6	±3,6	±3,2
	0,5	±3,7	±3,2	±3,0

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

- Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\phi=0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
 - сила тока от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК №№ 1 - 6;

- температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 52425-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчиков электроэнергии МТ831 – среднее время наработки на отказ не менее 140 000 часов;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее 100700 часов.
- УСВ-2 – не менее 35000 часов.

Среднее время восстановления (Тв), при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 7$ суток;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для СОЕВ $T_v \leq 168$ часов;

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УССВ, сервере;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии МТ831 – профиль мощности при времени интегрирования 30 мин. – 62 сут.;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений при отключении питания – не менее 5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

Наименование	Тип	Кол-во (шт.)
1	2	3
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	10
Трансформатор тока	СТС 38	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6 УЗ	15
Трансформатор напряжения	VTS 38	3
Счётчик электрической энергии	MT831	6
Специализированное программное обеспечение	ISKRAMATIC SEP2W	1
Сервер	HP ProLiant ML350e Gen8 (648377-421)	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	1
Формуляр-Паспорт	ИЮНД.411711.050.ФО-ПС	1
Методика поверки	МП 1553/446-2013	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1553/446-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сланцевский цементный завод «ЦЕСЛА». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в феврале 2013 года.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков электроэнергии MT831 – по документу ГОСТ 8.584-2004;
- для УСВ-2 – по методике поверки ВЛСТ 237.00.000И1, утверждённой ГЦИ СИ ВНИИФТРИ в 2009 г.;

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04).

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счётчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50 °С, цена деления 1 °С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Сланцевский цементный завод «ЦЕСЛА». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1253/446-01.00229-2013 от 28.02.2013 года.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Сланцевский цементный завод «ЦЕСЛА»

1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.

Основные положения.

2 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «ИСКРЭН»

Адрес: 117292, г. Москва, ул. Кржижановского, д. 7, корп. 2, офис 18

Телефон: (495) 663-77-47

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: (495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2013 г.